| Linzer biol. Beitr. | 33/2 | 941-947 | 30.11.2001 |
|---|---|---|---|


# Zehn Jahre Rosskastanien-Miniermotte (*Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC; Lep., Gracillariidae) im Wienerwald

H. PSCHORN-WALCHER

A b s t r a c t : The introduced horse-chestnut leafminer, *Cameraria ohridella*, has reached the western Vienna Woods by 1991 and has since developed into a a permanent defoliator of horse-chestnut trees in the investigation area around the castle of Neulengbach. The life-cycle, population development and parasitism during the last ten years is briefly reviewed.

Depending on weather conditions, the first moths appeared between April 5 and May 1$^{st}$. Development of the 1$^{st}$ generation varied from 6-7 weeks in the warm year 2000, compared to 9 weeks in 1996. The first adults of the 2$^{nd}$ generation appeared already on June 8, but as late July 4 in a cooler year. The first moths of the 3$^{rd}$ generation emerged in the first days of August at the earliest, and at the end of August at the latest.

In warm years total defoliation of the trees was already evident by mid July, but was delayed till late August or early September in less favourable years. Early loss of foliage prevented the development of a 3$^{rd}$ generation. Even in normal years a fraction of the 3$^{rd}$ generation was abortive due to lack of oviposition and mining sites. Mines on sycamore (*Acer pseudoplatanus*) were first seen in 1995; their numbers increased sligthly during the following years, but the infestation was always restricted to sycamore growing under, or side by side with, heavily defoliated horse-chestnuttrees.

Parasitism was negligible in the ten-years period. The parasitoid spectrum was dominated by polyphagous species of Eulophidae, mostly by idiobiont ectoparasitoids as reported from other areas of Europe. On one occasion a relatively high rate of parasitism was observed an sycamore mines.

The current situation of the horse-chestnut leafminer in central Europe is briefly discussed and a plea is made for an investigation of native populations of *Cameraria* in the relic areas of its foodplant in the Balkans.

## Einleitung

Die in den späten achtziger Jahren von Makedonien nach Oberösterreich (Raum Linz) eingeschleppte Rosskastanien-Miniermotte wurde 1992 schon über 100 km weiter östlich am Westrand des Wienerwaldes (in Neulengbach) angetroffen (PSCHORN-WALCHER 1994). Da bereits im Juni 1992 stärkerer Befall vorlag, kann es als sicher gelten, dass *Cameraria ohridella* das Gebiet schon früher, vermutlich 1991, erreicht hat. In den 10 Jahren seit der Erstbesiedelung hat sich die Miniermotte rasch zum Dauerschädling entwickelt, der seit 1993 im Wienerwald alljährlichen Kahlfraß an vielen Rosskastanien verursacht hat.

Dies trifft besonders für das engere Beobachtungsgebiet im bewaldeten Schlosspark rund um die Burg Neulengbach zu, wo in den letzten 8 Jahren alle alten Alleebäume spätes-

tens Anfang September, meist aber schon im Juli-August total braun oder kahl wurden.

Die Biologie und Populationsentwicklung der Miniermotte an diesem Standort wurde für die ersten Befallsjahre bereits eingehender beschrieben (PSCHORN-WALCHER 1994, 1997). Im Folgenden soll ein kurzer Überblick über den weiteren Entwicklungs- und Befallsverlauf sowie über die Parasitierung des Schädlings am Schlossberg von Neulengbach gegeben und einige Aspekte unseres gegenwärtigen Wissens über *C. ohridella* diskutiert werden.

**Entwicklungs- und Populationsverlauf**

Das Schlüpfen der Motten der 1. (Frühjahrs-) Generation aus den in der Bodenstreu überwinternden Puppen begann in Neulengbach (250 m) meist in der 2. Aprilhälfte, konnte sich jedoch witterungsbedingt um mehr als 3 Wochen verschieben. So erschienen die ersten Imagines 1998 bereits am 5. April (1999 und 2000 jeweils am 15.4.), während sich 1994 der Schlüpfbeginn bis zum 27.4. und 1996 sogar bis zum 1.5. verspätete. Das Schwärmen der Imagines erstreckte sich im Mittel über 4-5 Wochen, d.h. bis Ende Mai - Anfang Juni.

Die Gesamtentwicklungsdauer vom Ei bis zur Imago betrug bei den Frühschlüpfern im sehr warmen Frühjahr 2000 6-7 Wochen (erste Puppen Ende Mai; erste Motten der 2. Brut am 8.6.). Hingegen wurden 1996 die frühesten Puppen erst am 22.6. und die ersten Motten der Folgegeneration am 4.7. registriert, was einer Präimaginalentwicklung von 9 Wochen entspricht. Im Durchschnitt sind 8 Wochen für die Entwicklung der Frühjahrsgeneration anzusetzen (2 Wochen für das Eistadium, 4 Wochen für die Fraßzeit und 2 Wochen für die Puppenruhe).

Für die 2. (Sommer-) Generation liegen folgende Beobachtungen vor: Schlüpfbeginn der Motten frühestens am 8.6., spätestens am 4.7.; Verpuppungsbeginn frühestens am 25.7., spätestens am 12.8. Die Dauer der Schwärmzeit erstreckte sich über 6-7 Wochen. In normalen Jahren flogen die Imagines von der 2. Junihälfte bis Ende Juli oder Mitte August und die Entwicklung der Minen ging vorwiegend von Mitte Juli bis Ende August von statten.

Der Entwicklungsverlauf der 3. (Herbst-) Generation konnte im Schlosspark nicht in allen Jahren beobachtet werden, da oftmals durch den totalen Kahlfraß aller Bäume im Sommer die Nahrung fehlte. Die ersten Imagines der 3. Generation wurden im Jahr 2000 bereits Anfang August, 1996 hingegen erst Ende August beobachtet. Der Mottenflug flaute in Jahren mit starkem Befall rasch ab (z.B. letzte Motten am 27.8.2000), da viele Tiere mangels Eiablagemöglichkeiten abwanderten. In Jahren mit verspätetem Kahlfraß konnten bis Mitte oder Ende September (teilweise noch im Oktober) Motten beim Aufsuchen noch grüner Inseln in stark minierten Blättern beobachtet werden. Das Gros der Minen der 3. Generation entwickelte sich aber auf frischen Stockausschlägen; in stärkerem Ausmaß vor allem 1996, 1998 und 1999. Erste Puppen wurden Anfang Oktober registriert, in grösserer Zahl erst um Mitte Oktober. Da um diese Zeit schon der herbstliche Laubfall einsetzte, dürften viele Larven nicht mehr das Puppenstadium erreicht haben. Die Puppenruhe dauerte bei den Frühschlüpfern bis Mitte April des Folgejahres; in der Masse jedoch bis Ende April oder Mai.

Normalerweise treten im Wienerwald 3 Generationen im Jahr in Erscheinung. Dabei kann - wie erwähnt - bei starkem Befall die 3. Generation örtlich weitgehend ausfallen.

Da aber bereits in Teil der Puppen der Frühjahrsgeneration und im verstärktem Maße jene der Sommergeneration vorzeitig in Diapause gehen kann (HEITLAND et.al. 1999), ist die Überwinterung einer ausreichenden Zahl von Puppen und damit der Fortbestand der örtlichen *Cameraria*-Populationen gesichert.

Im montanen Bereich (über 800-1000 m Seehöhe) sowie in den kühleren Tallagen der Alpen treten in der Regel nur 2 Generationen im Jahr auf. So wurden in Admont (Obersteiermark, 650 m), wo Minen erst ab 1996 gefunden wurden, Altlarven gegen Ende Juli und erneut ab Ende September registriert. Der Befall blieb in den Folgejahren sehr schwach, speziell in der 1. Generation.

Demgegenüber deuten Beobachtungen im submediterranen Klimagürtel (Venetien, Garda-See) auf das Zustandekommen einer (partiellen) 4. Generation hin (HELLRIGL 2000). Es wäre denkbar, dass auch in Mitteleuropa in warmen Lagen und Jahren einzelne Tiere der „Frühschlüpfer-Fraktion„ eine 4. Brut hervorbringen können, was sich aber nur durch kontrollierte Freilandzuchten verifizieren ließe. Die Angabe von 4-5 Generationen für Böhmen (SKUHRAVY 1999) erscheint jedenfalls mehr als fragwürdig, worauf schon HELLRIGL (1999) hingewiesen hat.

Nach einer Anlaufphase in den Jahren 1991-92 trat in der Schlossbergallee von Neulengbach alljährlich Massenbefall an allen alten Rosskastanien mit hochgradiger oder vollständiger Bräunung oder Entlaubung der Bäume auf. Der wesentliche Unterschied lag im zeitlichen Ablauf des Befalls. So wurde im sehr warmen Frühjahr und Frühsommer 2000 schon Ende der 1. Generation Mitte Juni eine deutliche Bräunung sichtbar, die im Laufe der 2. Generation rasch zunahm, so dass bereits Mitte Juli alle Bäume braun waren. Auch 1993 wurden relativ früh viele total braune Bäume beobachtet (PSCHORN-WALCHER 1994). Demgegenüber trat in anderen Jahren (z.B. 1996-98-99) eine starke Bräunung der Bäume erst Ende August in Erscheinung und starker Blattfall erst im September, manchmal beschleunigt durch einsetzende Herbststürme. Der 1996 erstmals beobachtete, leichte Befallsrückgang (PSCHORN-WALCHER 1997) setzte sich in der Folgejahren leider nicht fort.

Ein Übergreifen des Befalls auf Bergahorn wurde in Neulengbach zuerst 1995 im Herbst festgestellt, allerdings nur als Einzelminen auf wenigen Bäumen. In den Jahren 1996 - 1999 blieb das oft durch eine hohe Larvenmortalität gekennzeichnete Auftreten von Minen an *Acer pseudoplatanus* stets of wenige Büsche oder Bäume in unmittelbarer Nachbarschaft zu stark befallenen oder kahlgefressenen Rosskastanien beschränkt. Allerdings wurden zunehmend Minen schon während der 2. *Cameraria*-Generation angetroffen und im Jahr 2000 bereits ausgewachsene Minen am 8. Juni, also während der Frühjahrsgeneration. Trotz des frühen Massenbefalls der Kastanien im warmen Jahr 2000 nahm die Zahl der Minen auf Bergahorn im Sommer und Herbst nur mässig zu, was darauf hindeutet, dass der Bergahorn zumindest im Wienerwald bis jetzt nur in geringem Maße befallen wird.

**Parasitierung**

Das Parasitenspektrum von *C. ohridella* in Neulengbach entspricht in seiner Artenzusammensetzung dem im Wiener Raum (GRABENWEGER & LETHMAYER 1999) und in anderen Regionen Mitteleuropas (tabellarische Übersicht bei HELLRIGL 1999). Es dominieren polyphage, idiobionte Ektoparasiten der Familie Eulophidae wie *Minotetrastichus*

*frontalis* und Arten der Gattung *Pnigalio*, deren Trennung schwierig und unsicher ist. Seltener finden sich Vertreter der Gattungen *Cirrospilus*, *Closterocerus*, *Pediobius* etc. Relativ selten sind auch *Chrysocharis*-Arten wie *C. pentheus* etc., die sich jedoch - im Gegensatz zum Gros der koinobionten *Chrysocharis*-Arten - parasitologisch wie Idiobionten verhalten. Braconidae und Ichneumonidae wurden nur in Einzelfällen beobachtet (HELLRIGL 1999, MORETH et al. 2000). Ob es auch Parasiten (und Prädatoren) gibt, welche erst die diapausierenden, überwinternden Puppen am Boden angreifen, bleibt abzuklären.

Auffallend ist das Fehlen spezifischer, monophager Parasitenarten, die nach ASKEW & SHAW (1974) auch bei den eng verwandten, einheimischen *Phyllonorycter*-Arten wenig zahlreich sind und die sich eher auf bestimmte Baumarten, seltener auf die Miniererarten selbst spezialisiert haben. Generell sind idiobionte Ektoparasiten, die ihre Wirte schon beim Anstich abtöten, meist polyphager als koinobionte Endoparasiten, deren Larven während der Entwicklung der Immunabwehr der Wirte ausgesetzt sind. Auch die plurivoltine Entwicklung von *Cameraria* begünstigt das Vorherrschen polyphager Parasitoide, da durch die Überlappung der Generationen immer geeignete Anstichobjekte vorhanden sind, während spezifische Schmarotzerarten häufig einer engen Synchronisation mit einem bevorzugtem Wirtsstadium bedürfen.

Einige Eulophiden-Arten (*Closterocerus, Cirrospilus* etc.) können auch als fakultative Hyperparasiten fungieren, indem sie Altlarven und Puppen von anderen Parasiten befallen. Gregäre Entwicklung mit mehreren Parasiten-Individuen je Wirt (abhängig von der Wirtsgröße) ist bei *Minotetrastichus* häufig, was mit ein Grund für die zahlenmäßige Dominanz dieser Art in den Parasitenzuchten sein dürfte.

Zur Abschätzung der Höhe der Parasitierung wurden in Neulengbach zwischen 1993 - 2000 insgesamt 8 Proben mit total ca. 1800 älteren Minen der 2. und 3. Wirtsgeneration seziert. In allen Proben war die Parasitierung sehr gering (oft unter 1%); nur im September 1998 wurden in 60 Minen von Stockausschlägen 2 Ektoparasitenlarven angetroffen. Solche Einzelstichproben sind wenig aussagekräftig, zeigen aber doch, dass die Parasitierung der Miniermotte auf Rosskastanien in Neulengbach noch zu vernachlässigen ist, obwohl der artenreiche Laubwald im Schlosspark ein reiches Reservoir an heimischen Miniererarten und ihren Parasitoiden beherbergt.

In der *Cameraria*-Literatur werden – auf der Basis von Massenzuchten befallener Blätter – teilweise höhere Parasitierungswerte als in Neulengbach gemeldet, z.B. 5-10% für Bayern oder 7-21% für den Wiener Raum (HEITLAND et al. 1999, GRABENWEGER & LETHMAYER 1999). Massenzuchten haben den Nachteil, dass sie oft einer hohen „diffential mortality„ unterliegen, d.h. dass parasitierte und unparasitierte Wirte in unterschiedlichem Ausmaß absterben. Dies kann dann die Relationen zwischen beiden stark verfälschen und bei einer hohen Zuchtmortalität unparasitierter Wirte zu einer Überschätzung der Parasitierungsrate führen. Besonders wichtig ist der Zeitpunkt der Probenahme. Im Idealfall sollten alle Wirte und Parasiten in den gesammelten Proben bereits voll entwickelt, aber noch keine geschlüpft sein, um eine genaue Abschätzung der Generationen-Mortalität zu gewährleisten. Diese Bedingungen sind aber bei Arten mit überlappenden Generationen selten gegeben, höchstens gegen Ende der 1. Generation. Hier helfen nur periodische Probenahmen in kurzen Abständen (z.B. GRABENWEGER & LETHMAYER 1999) oder zeitaufwendige „life-table„ Analysen, wie sie z.B. von POTTINGER & LEROUX (1971) bzw. von VAN DRIESCHE & TAUB 1983) an nordamerika-

nischen *Phyllonorycter*-Arten durchgeführt wurden (zur Methodik siehe auch BELLOWS et.al. 1992).

Zudem sollten Parasitenzuchten durch Sektionen eines Teils der gesammelten Proben ergänzt und abgesichert werden. Viele Parasitoiden lassen sich schon an Hand ihrer Eier und Larven bestimmen und mit Hilfe von Einzelzuchten zuordnen. Sektionen geben auch Aufschluß über die Individuenzahl gregärer Arten (z.B. *Minotetrastichus*) sowie über die Wirkung weiterer Mortalitätsfaktoren, wie Hyperparasiten, Multiparasitierung usw.

Abweichende Befunde wurden bei Sektionen von *Cameraria* auf Bergahorn erhalten. Bei 3 Proben mit total 190 Minen von Anfang Oktober 1997 lag die Parasitierung im Mittel bei 32.1%, also erheblich höher als auf Rosskastanien. Demgegenüber wurden 1998 in 150 Minen bzw. im Jahr 2000 in 75 Minen nur Parasitierungsraten von 4% bzw. 1.3% ermittelt. In allen Proben war *Minotetrastichus* die dominierende Art. Da in Neulengbach auf Bergahorn Minen von *Phyllonorycter geniculella* häufig sind, wäre ein Überwechseln von Parasiten auf *Cameraria*-Minen am gleichen Baum eher zu erwarten.

## Diskussion

In den (mindestens) 12 Jahren nach ihrer Einschleppung in den Raum Linz Steyr hat sich die Rosskastanien-Miniermotte sehr rasch über weite Teile Zentraleuropas ausgebreitet (siehe HEITLAND et al. 1999). Zusätzlich ging offenbar ein Auswandern der Motte aus ihren urspünglichen Verbreitungsinseln in den Bergen des Balkans von statten, so dass heute auch viele Landstriche Südosteuropas von *Cameraria* besiedelt sein sollten.

Die rasche Ausbreitung des Schädlings ist wohl hauptsächlich auf passive Verschleppungen über größere Distanzen durch den Strassen- und Bahnverkehr zurückzuführen, während die Ausbreitung durch aktiven Mottenflug und Windverdriftung eher im Nahbereich erfolgen dürfte. Eine detaillierte Dokumentation des Ausbreitungsgeschehens liegt für Südtirol-Trentino vor, wo die Motte erstmals 1995 am Bahnknotenpunkt Franzensfeste beobachtet wurde (HELLRIGL 2000). Auch in Deutschland wurden umfangreiche Erhebungen zum Befallsverlauf durchgeführt (HEITLAND et al. 1999).

Das Vorkommen der Miniermotte bis in Höhenlagen von 1200 m (HELLRIGL 1999) deutet darauf hin, dass die Art auch in höheren Breitenlagen (in Teilen Nordeuropas) lebensfähig sein sollte. Da in diesen Gebieten aber nur 2 Generationen im Jahr zu erwarten sind, dürften stärkere Fraßschäden erst im Herbst auftreten und so weniger ins Gewicht fallen. Zweifellos wird die Expansion von *C. ohridella* in Europa in den nächsten Jahren noch weitergehen, zumindest in jene Städte und Landstriche, in denen Rosskastanien als beliebte Alleebäume und Schattenspender in grösserer Zahl angepflanzt wurden.

Erstaunlich ist, dass die Miniermotte zumindest in Neulengbach seit nunmehr fast 10 Jahren alljährlich zur Massenvermehrung auflief. Unterschiedlich war nur der Zeitpunkt des Braun- oder Kahlwerdens der befallenen Bäume, der je nach Witterungsverlauf schon im Juni-Juli oder erst im August-September eintreten konnte. In der Schlossbergallee waren stets alle Bäume (über 100) betroffen, am Südhang eine Woche früher als am Nordhang. Einige Rosskastanien wurden mittlerweile geschlägert, weil sie überaltert waren und Symptome von Pilzbefall aufwiesen. Inwieweit der jährliche Kahlfrass dieses

Absterben beschleunigt hat, muss offen bleiben, ebenso wie die Frage, wie lange diese ungewöhnliche Massenbefalls-Situation noch andauern wird. Wie HEITLAND et al. (1999) ausführen, ist eine befriedigende Bekämpfung der Miniermotte derzeit kaum möglich. Zwar können besonders wertvolle Bäume chemisch mit dem Häutungshemmer Dimilin behandelt und länger grün erhalten werden (BLÜMEL & HAUSDORF 1997), doch ist der Einsatz von Insektiziden bei hohen Bäumen technisch aufwendig, teuer und ökologisch bedenklich, vor allem in dicht verbauten Gebieten. Lockstofffallen befinden sich noch in Erprobung und sind bei den Unmengen von abzufangenden Motten wenig aussichtsreich. Mehrfach diskutiert wurde auch eine biologische Bekämpfung der Miniermotte, entweder durch Massenzucht und Freilassung von polyphagen Erzwespen, welche *Cameraria* in Mitteleuropa als Wirt angenommen haben, oder auf klassischem Wege, d.h. durch die Nachfuhr von ausgesuchten Parasitoiden aus dem Ursprungsland des Schädlings in das Einschleppungsgebiet. Das erstgenannte Verfahren erscheint wenig aussichtsreich, da polyphage Arten, wie *Minotetrastichus* oder *Pnigalio* erfahrungsgemäß nur eine geringe Wirkung erreichen und oft auf ihre natürlichen Wirte abwandern, umso mehr als die Rosskastanie als florenfremdes Element nicht zum angestammten Suchschema der heimischen Parasitoiden gehört. Auch wären sehr hohe Freilassungszahlen erforderlich, um den extrem hohen Wirtsdichten Paroli zu bieten. Nach KREMER (1995) trägt eine 20 m hohe, freistehende Rosskastanie mindestens eine Viertelmillion Laubblätter mit einer Gesamtfläche von über 2500 Quadratmetern, so dass mit sechs- bis siebenstelligen Minenzahlen pro Baum zu rechnen ist.

Langjährige Erfahrungen mit der klassischen biologischen Bekämpfung von verschiedenen Miniererarten (z.B. *Phyllonorycter blancardella*, *Coleophora* spp., *Fenusa pumila*), welche von Europa nach Nordamerika verschleppt wurden, haben gezeigt, dass die eingeschleppten Arten oft rasch von zahlreichen polyphagen, nearktischen Erzwespenarten besiedelt wurden, während spezifische Parasiten kaum auf die neuen Wirte übergingen. Selbst Jahrzehnte nach der Einschleppung war die Gesamtparasitierung dieser Wirtsarten immer noch sehr gering. Erst durch die Nachfuhr spezifischer Parasitoiden aus Europa gelang es teilweise, diese eingeschleppten Schädlinge unter biologische Kontrolle zu bringen (KELLEHER & HULME 1984). Auch bei *C. ohridella* sollte eine solche klassische biologische Bekämpfung versucht werden, wenn auch die Aussichten, am Balkan spezifische Parasitoiden zu finden, nach den bei *Phyllonorycter* gemachten Erfahrungen beschränkt sein dürften.

Bis dahin verbleibt, wie auch HEITLAND et al. (1999) betonen, nur die mechanische Bekämpfung des Schädlings durch die konsequente Entfernung und Vernichtung der abgefallenen Blätter um die darin überwinternden Puppen abzutöten.

## Zusammenfassung

Die eingeschleppte Rosskastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella* hat vor 10 Jahren erstmals den westlichen Wienerwald erreicht und ist seither im Schlosspark von Neulengbach alljährlich zur Massenvermehrung gelangt, was zum totalen Kahlfraß zahlreicher Rosskastanien führte. Es wird ein kurzer Abriß des Entwicklungszyklus, der Populationsentwicklung sowie der Parasitierung der Miniermotte für die Zehnjahresperiode von 1991 - 2000 gegeben. Der gegenwärtige Stand der Forschung wird kurz diskutiert, wobei vor allem das Fehlen biologischer, populationsökologischer und parasitologischer Daten aus dem natürlichen Verbreitungsgebiet von *C. ohridella* in den Reliktarealen der Rosskastanie am Balkan bedauert wird.

## Literatur

ASKEW R.R. & M.R. SHAW (1974): An account of the Chalcidoidea (Hymenoptera) parasitising leaf-mining insects of deciduous trees in Britain. — Biol. Journ. Linn. Soc. **6**: 289-335.

BELLOWS T.S.Jr., VAN DRIESCHE R.G. & J.S. ELKINTON (1992): Life-table construction and analysis in the evaluation of natural enemies. — Annual Rev. Ent. **37**: 587-614.

BLÜMEL S. & H. HAUSDORF (1997): Versuche zur Kontrc'le von *Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIC mit Insektiziden Wachstumsregulatc en. — Forstschutz ktuell, Forstl.BVA. Wien **21**: 16-18.

GRABENWEGER G. & C. LETHMAYER (1999): Occurrence and phenology of parasitic Chalcidoidea an the horse-chestnut leafminer, *Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIC (Lep., Gracillariidae). — J. Appl. Ent. **123**: 257-260.

HEITLAND W., KOPELKE J.P., FREISE J. & J. METZGER (1999): Ein Kleinschmetterling erobert Europa - die Rosskastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella*. — Natur u. Museum (Senckenberg) **129**: 186-195.

HELLRIGL K. (1999): Die Verbreitung der Rosskastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIC 1986 (Lep., Gracillariidae) in Südtirol. — Veröff. Tirol. Landesmuseum Ferdinandeum **79**: 265-300.

HELLRIGL K. (2000): Die Verbreitung der Rosskastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella* DESCH. & DIMIC (Lep., Gracillariidae) in der Region Südtirol Trentino. — Anz. Schädlingskde **73**: 25-32.

KELLEHER J.S. & M.A. HULME (Ed.) (1984): Biological control programmes against insects and weeds in Canada 1969-1980. — Commonwealth Agric. Bureaux, Farnham Royal, 410 pp.

KREMER B.P. (1995): Kastanien: Bäume zum Träumen. — Kosmos, Stuttgart: **5/95**: 91-95.

MORETH L., BAUER H., SCHÖNITZER K. & E. DILLER (2000): Zum Parasitoid-Komplex der Rosskastanien-Miniermotte in Bayern (*Cameraria ohridella*, Gracillariidae, Lithocolletinae). — Mitt. deutsch. Ges. allg. angew. Ent. **12**: 489-492.

POTTINGER R.R. & E.J. LEROUX (1971): The biology and dynamics of Lithocolletis blancardella (Lep., Gracillariidae) on apple in Quebec. — Mem. ent. Soc. Canada **77**: 1-437.

PSCHORN-WALCHER H. (1994): Freiland-Biologie der eingeschleppten Rosskastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella* DESCHKA et DIMIC (Lep., Gracillariidae) im Wienerwald. — Linzer biol. Beitr. **26**: 633-642.

PSCHORN-WALCHER H. (1997): Zur Biologie und Populationsdynamik der eingeschleppten Rosskastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella*. — Forstschutz Aktuell, Forstl. BVA. Wien **21**: 7-10.

SKUHRAVY V. (1999): Zusammenfassende Betrachtung der Kenntnisse über die Rosskastanien-Miniermotte, *Cameraria ohridella* DESCH. & DIM. (Lep., Gracillariidae). — Anz. Schädlingskde **72**: 95-99.

VAN DRIESCHE R.G. & G. TAUB (1983): Impact of parasitoids an Phyllonorycter leafminers infesting apples in Massachusetts, USA. — Protection Ecol. **5**: 303-317.

Anschrift des Verfassers: Univ.Prof. Dr. Hubert PSCHORN-WALCHER
Neues Rathaus, A-3040 Neulengbach, Austria